

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-091168

(43)Date of publication of application : 06.04.1999

(51)Int.Cl.

B41J 2/52  
B41J 2/485  
H04N 1/387

(21)Application number : 09-259905

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 25.09.1997

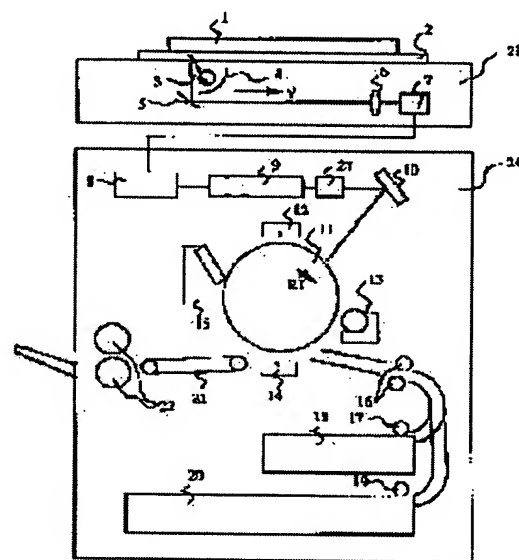
(72)Inventor : SASANUMA NOBUATSU  
ATSUMI TETSUYA  
IKEDA YUICHI  
SAITO YASUHIRO  
TOYOHARA YUICHIRO

## (54) IMAGE FORMING APPARATUS

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image with a high gradation without the cycle irregularity in the sub scanning direction even if there is the overlap with respect to an image with a low resolution by dividing an image signal into a high and low density areas and repeating the interval of forming picture elements in the recording medium feeding direction and/or in the perpendicular direction per each area.

**SOLUTION:** A reflected light beam of a light source 3 from a manuscript 1 is focused by an optical lens 6 on a line sensor 7 such as a CCD, or the like so that an image in the main scanning direction is read out. With the optical system moved in the V direction for scanning, the image in the sub scanning direction is read out. A light beam received by the CCD is converted to the density scale as a digital signal. The non-linear part of the printer gradation characteristic is corrected and dots are thinned out with respect to the sub scanning direction in the low density area of the manuscript 1 so that it is converted into a vibration pulse width of a laser emission pattern capable of reproducing the area gradation. Then, it is converted into A, B picture element groups arranged in the sub scanning direction by the LUT of A, B so that a latent image is formed selectively by a laser beam only in the low or high density area, respectively.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

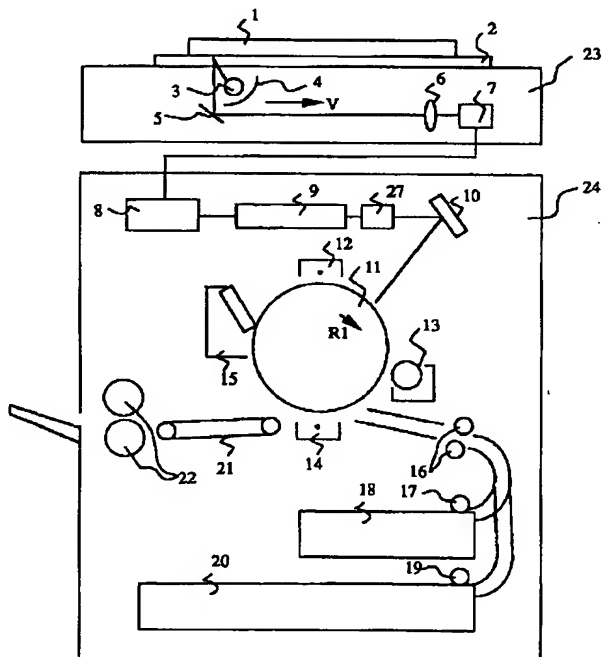
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)4月6日



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力されたデジタル画像データに基づいて、記録画素密度により決定される画素サイズより大きな領域に画素を形成し且つ記録媒体上に所定の階調画像を形成する画像形成装置において、前記デジタル画像データを低濃度領域と高濃度領域に分け、前記記録媒体の送り方向及び／又は該送り方向と直角の方向について画素を形成する間隔を前記低濃度領域と高濃度領域毎に繰り返すことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記階調画像を形成する感光体に照射する光源を用いている系で、前記記録媒体の送り方向に関し、前記感光体上に投影された光束径が、前記記録画素密度により決定される画素サイズ中より大きいことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記感光体に照射する光源としてレーザを用いている系で、前記記録媒体の送り方向に関し、前記感光体上に投影されたレーザスポット径（通常  $1/e^2$ ）が、前記記録画素密度により決定される前記画素サイズ中より大きいことを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記感光体に照射する光源としてLEDアレイを用いている系で、前記記録媒体の送り方向及び／又は該送り方向と直角の方向に関し、前記感光体上に投影された光束が、前記記録画素密度により決定される画素サイズ中より大きいことを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項5】 インクジェット方式で、前記記録媒体の送り方向及び／又は該送り方向と直角の方向に関し、前記記録媒体上のインクスポット径が、前記記録画素密度により決定される画素サイズ中より大きいことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項6】 熱転写方式や昇華型色素転写方式で、前記記録媒体の送り方向及び／又は該送り方向と直角の方向に関し、前記記録媒体上の画素径が、前記記録画素密度により決定される画素サイズ中より大きいことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項7】 イオンフロー方式電子写真方式で、前記記録媒体の送り方向及び／又は該送り方向と直角の方向に関し、前記記録媒体上の画素径が、前記記録画素密度により決定される画素サイズ中より大きいことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項8】 入力された高解像度のデジタル画像データに基づいて、記録画素密度により決定される画素サイズより大きな領域に画素を形成し且つ記録媒体上に所定の階調画像を形成する画像形成装置において、前記デジタル画像データを副走査方向及び／又は主走査方向に複数の濃度領域に分け、前記記録媒体の副走査方向について前記複数の濃度領域毎に異なる特性に変換する画像レベル変換回路を介して画像を形成することを特

徴とする画像形成装置。

【請求項9】 請求項8に記載の画像形成装置において、前記濃度領域を低濃度領域と高濃度領域の2つとし、前記記録媒体の副走査方向及び／又は主走査方向について低濃度領域と高濃度領域毎に繰り返し画像を形成することを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタル方式で画像情報を可視化する画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の画像形成装置として、一例としてデジタル方式レーザ露光電子写真に関して説明する。

【0003】 画像信号として、主走査方向（光走査する方向）として400dpi（dots/inch）、副走査方向（主走査と垂直方向）として400dpiの精細度の画像信号を用いて、その画像信号を階調画像として再現する方法として、出力画像が主走査方向に200dpi、副走査方向に400dpiとすることにより、中間調の階調再現に有利な条件で出力し、一方、文字線画像再現は、出力画像の主走査方向（光走査する方向）を400dpi、副走査方向（光走査と垂直方向）に400dpiとすることにより、文字のエッジの再現性に有利な条件で出力している。

【0004】 キヤノン社製CLC（Color Laser Copier）700といった機種では、上記の解像度（dpi）を達成するために、PWM方式（パルス巾変調方式）を使用して、ドットの面積階調再現により、中間調もきれいに再現可能となっている。

【0005】

【発明が解決しようとしている課題】 しかしながら、最近の高画質の傾向として、高解像度をうたう製品が出てきている。

【0006】 デジタル方式電子写真のプリンタにおいても、600dpi（dots/inch）が主流になることが予想される。

【0007】 400dpiという解像度では1画素当たりの1辺が63.5μmであるのに対して、600dpiでは1辺が42.3μmとなる。

【0008】 一方、レーザ光学系や感光ドラムのスペックは、600dpiへの高解像化に伴い、レーザビームスポット径や、感光ドラムでの光の散乱防止などの最適化を行うべきであるが、現実的には、素子や材料の特性から大きく見直しをかけると、製品化に向けてコストが膨大になる。

【0009】 現状の基本構成で、ドット格子間の解像度を400dpiから600dpiに上げると、400dpi用に最適化したレーザビーム径を、主走査方向の幅50μm、副走査方向の幅65μmで走査露光した場合

には、隣の画素とのオーバーラップ分が大きくなる。

【0010】図2と図3にその様子を示す。図において、レーザスポット径201は、400dpiの格子で形成される画素202に最適のように $50 \times 65 \mu\text{m}$ で設定されている。この状態で、副走査方向のオーバーラップはほとんどない(図2)。

【0011】この光学系を流用し、600dpiの格子で形成される画素203で画像形成を行った場合、斜線部に示した通り、オーバーラップする領域が発生する(図3)。

【0012】このオーバーラップ部が存在すると、感光体の副走査方向への移動速度が不均一な場合、具体的には、感光体がドラム形状で回転している系で、その回転速度(ワウフラッタ)の精度が劣っている場合には、形成された画像上で、副走査方向に周期のあるピッチムラとなる。

【0013】さらには、せっかく孤立したドット形成をすることによりデジタル潜像として、面積階調に最適になるのに、隣のドット同士がつながってしまうと、アナログ潜像の特性に近くなり、結果として最適な階調再現の実現が困難となる。

【0014】本発明は、上述したように、高解像度の画像信号を低解像度の画像形成装置で再生する際、画像信号を複数の濃度領域に分け、低解像度の画像信号に対して、オーバーラップが有るとしても副走査方向に周期むらのない階調の高い画像を再現することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】このような問題点を克服するため、本発明では、入力されたデジタル画像データに基づいて、記録画素密度により決定される画素サイズより大きな領域に画素形成に関し影響を及ぼしながら記録媒体上に階調画像を形成する画像形成装置において、低濃度領域では、前記記録媒体の送り方向及び／又は該送り方向と直角の方向について、画素を形成する間隔をあけることを特徴とする。

【0016】また、上記画像形成装置において、前記階調画像を形成する感光体に照射する光源を用いている系で、前記記録媒体の送り方向及び／又は該送り方向と直角の方向に関し、前記感光体上に投影された光束径が、前記記録画素密度により決定される画素サイズ巾より大きいことを特徴とする。

【0017】さらに、上記画像形成装置において、前記感光体に照射する光源としてレーザを用いている系で、前記記録媒体の送り方向及び／又は該送り方向と直角の方向に関し、前記感光体上に投影されたレーザスポット径(通常 $1/e^2$ )が、前記記録画素密度により決定される前記画素サイズ巾より大きいことを特徴とする。

【0018】また、上記画像形成装置において、前記感光体に照射する光源としてLEDアレイを用いている系で、前記記録媒体の送り方向及び／又は該送り方向と直

角の方向に関し、前記感光体上に投影された光束が、前記記録画素密度により決定される画素サイズ巾より大きいことを特徴とする。

【0019】更に、入力された高解像度のデジタル画像データに基づいて、記録画素密度により決定される画素サイズより大きな領域に画素を形成し且つ記録媒体上に所定の階調画像を形成する画像形成装置において、前記デジタル画像データを副走査方向及び／又は主走査方向に複数の濃度領域に分け、前記記録媒体の副走査方向について前記複数の濃度領域毎に異なる特性に変換する画像レベル変換回路を介して画像を形成することを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】

【実施形態1】図1に本発明の一実施形態の画像形成装置であるデジタル電子写真方式複写機の概略構成を説明する。

【0021】複写機は、読み取り装置23と画像形成装置24から構成されている。読み取り装置23において、原稿台ガラス2上に置かれ且つ読取り画像面をガラス2側に搭載した原稿1は、光源3および反射ミラー4により照射され、原稿1が反射した光は折り返しミラー5により光路を曲げられ、光学レンズ6によりフォーカスされ、1次元にアレイ配置されたCCD等の光電変換素子のラインセンサ7に結像され、主走査方向の画像を読み取る。光源3、及び反射ミラー4、折り返しミラー5を矢印Vの方向に走査させることにより、副走査方向の画像を読取り、2次元の原稿画像を取り込むことができる。こうして、原稿1はA3サイズまで読み取り可能となっている。

【0022】複写機の利用者は、複写のしたい紙サイズを原稿台ガラス2上の走査パネル(図示せず)上で設定可能であり、場合によっては、所定の紙サイズ内に納めるために、ズーム率を設定することも可能である。

【0023】ラインセンサのCCD7で得られた画像信号は、図4に示す画像処理回路8内の処理ブロックで処理され、半導体レーザ9へ送られる。

【0024】CCD7は原稿1の読み込み時に、主走査方向及び副走査方向ともに600dpiの解像度の画像データを作るように、CCDセルピッチと読み取りタイミングを設定してある。

【0025】つぎに、画像信号の流れについて、図4を用い、説明する。CCD7で受けた光は、A/D変換回路402によりデジタル信号に変換され、CCD7のスラスト方向のセル毎の感度バラツキを補正するために、シェーディング回路403を通す。

【0026】次に、濃度スケールに変換するためにLOG変換回路404を通り、プリンタ階調特性の非線形分を補正するためのプリンタγLUT回路405を通す。

【0027】さらに、原稿1の画像中の低濃度域におい

て副走査方向に対して、ドットを間引きをするための低濃度域副走査ドット孤立化回路406とその制御を行うのに必要なデータをロードしてくるためのROM407を設置している。この低濃度域副走査ドット孤立化回路406の詳細は後述する。

【0028】パルス巾変換回路408により、面積階調を再現できるようなレーザ発光パターンの振動パルス巾に変換する。

【0029】このように画像処理回路8で処理された信号は、LDドライバ回路409をへて、半導体レーザ9に渡される。

【0030】パルス巾変換回路408で発生された振動パルス巾に対応して、半導体レーザ9により発光された光は回転しているポリゴンミラーによる走査露光装置27に光路を走査しながら、折り返しミラー10をへて、矢印R1に回転している感光体の感光ドラム11に照射される。

【0031】また、感光ドラム11の周囲には、その回転方向に沿って感光ドラム11の表面を一様に帯電する帯電手段12、感光ドラム11に形成された静電潜像にトナーを付着してトナー像を形成する現像手段13、感光ドラム11上のトナー像を転写材上に転写する転写帯電手段14、転写後に感光ドラム11上に残留しているトナーを回収するクリーニング手段15が備えられている。

【0032】さらに、プリンタ本体24には小サイズの転写材を積載する用紙カセット18と、大サイズの転写材を積載する用紙カセット20が装着され、指定された紙サイズに従い、給紙ローラ17、19により用紙を送り出せるようになっている。

【0033】被転写紙や記録媒体であるカセット18、19からピックアップローラ17、19によりピックアップされた転写材は、レジストローラ16により、感光ドラム11上のトナー画像と同期をとり感光ドラム11と転写帯電器14の間に突入させる。

【0034】転写材にトナー画像が転写された後、搬送ベルト21により、熱圧定着ローラ群22に送られ、熱圧定着ローラ群22により、トナーが溶融され、転写材に定着され、機外に排出され画像形成が終了する。

【0035】つぎに、先述の低濃度域副走査ドット孤立化回路406について、説明をする。図5に画素構成を示す。矢印の方向(図上左から右へ)にレーザを走査する方向(主走査方向)にとっている。画素1辺は600dpiなので $42.3\mu\text{m}$ ( $25.4\text{mm}/600=0.0423\text{mm}$ )である。本実施形態において、レーザスポット径は、 $1/e^2$ で、単位画素の $42.3\mu\text{m}$ よりも大きい主走査方向の画素間隔 $50\mu\text{m}$ 、副走査方向の画素間隔 $65\mu\text{m}$ という形状のものを採用している。

【0036】主走査方向に並んだAという画素群と、そ

の次の主走査方向に並んだBという画素群は、それぞれの画素信号が、図6のAというLUT(Look Up Table)と、BというLUTで変換することを、先の低濃度域副走査ドット孤立化回路406で行った。図6は入力信号レベルの0~255に対して出力信号レベルの0~255の特性を示し、特性Aは入力信号に対してリニアな高傾度の直線出力を示し、所定の入力レベルで飽和している。特性Bはも特性Aが飽和する入力信号レベルから出力レベルが立ち上げて急傾斜の直線で出力レベルを出力する。それぞれのLUTはROM407に登録されてある。

【0037】このような処理を行うことにより、B画素群は、高濃度域にならないと、レーザが打たれず、低濃度域はA画素群で照射されたレーザ光により潜像形成が選択的に行われることとなる。こうして、高解像度の画像信号を副走査方向に半分の解像度の画像に形成する時に、副走査方向に半分のドットを完全に間引きすることなく、低濃度域と高濃度域に分けて、低濃度域と高濃度域とに分けて、それぞれLUTによって所定画像信号に変換して出力するので、高解像度の画像を形成するように見える画像を得ることができる。

【0038】図5に示すレーザビーム形状201を、図5に重ね書きしてみても分かるおと、このようなドット形成パターンをとることにより、露光のオーバーラップ分が回避でき、微妙な感光ドラムの回転ムラや、ポリゴンミラーの面精度不良、ポリゴンモータの軸傾きによって、発生したオーバーラップの不均一が起因となるピッチムラの低減ができた。

【0039】一方、B画素群の信号が増えてくると、オーバーラップが発生する。しかし、高濃度領域では、図6に示すように、そのB画素群による高濃度領域の出力レベルは所定入力域レベルまでは、出力レベルが零であり、この所定入力域レベル以上になって急傾斜で立ち上がるので、相当な高濃度でないとオーバーラップの発生は起こらず、その高濃度領域でオーバーラップが発生しても、もともと高濃度領域であるので、視覚上解像度の劣化を感じなくなる。このように、高濃度の濃度域では、わずかな濃度差に関する人間の目の視覚特性が鈍い領域となり、結果としてピッチムラは目立たない。

【0040】また、本実施形態はデジタル方式モノクロ複写機で説明したが、デジタル方式フルカラー複写機においても有効であることは言うまでもない。上述したように主走査方向及び副走査方向ともに600dpiの解像度の画像信号を、400dpiのレーザ発光投射可能な画像形成装置24であっても、LUTに示す特性に画像信号を変換して、被転写紙に画像を形成するので、600dpiという高解像度の画像信号であっても、その解像度に相当する低解像度の画像形成装置で、それ相当の解像度の高解像度画像を得ることができる。

【0041】また、上記感光体への半導体レーザからの

画像形成に限らず、インクジェット方式で、記録媒体の送り方向とこの送り方向と直角な方向に関し、記録媒体上のインクスポット径が、記録画素密度により決定される画素サイズ巾より大きくすることも可能であり、一方熱転写方式や昇華型色素転写方式で、記録媒体の送り方向とこの送り方向と直角の方向に関し、記録媒体上の画素径が、記録画素密度により決定される画素サイズ巾より大きくすることも効果的である。さらに、イオンフロー方式電子写真方式で、記録媒体の送り方向に関し、記録媒体上の画素径が記録画素密度により決定される画素サイズ巾より大きくすることでも同様な効果を奏し得る。

【0042】〔実施形態2〕本発明の第2の実施形態について説明する。図7に本実施形態のドット配置構成を示す。実施形態1に対して、低濃度域でドットが成長するポイントAを千鳥状に配置した。

【0043】図4に示す低濃度域副走査ドット孤立化回路406に付属するROM407は実施形態1と同じく図6のLUTを使用した。この場合、主走査方向及び副走査方向ともに600dpiの解像度の画像信号を、400dpiでレーザ発光投射可能な画像形成装置24であっても、図6に示すLUTに示す特性に画像信号を変換して、被転写紙に画像を形成するので、画像形成可能な低解像度の画像形成装置に高解像度の画像信号を入力した場合であっても、それ相当の解像度の高解像度画像を得ることができる。

【0044】このような千鳥状に配置にすることによっても、副走査方向のレーザのオーバーラップ分はキャンセルすることができて、ピッチムラは低減することができた。

【0045】〔実施形態3〕本実施形態では、低濃度域におけるドット構成パターンを3×3のマトリックスパターンで組み、結果として低濃度域では、200×200dpi相当の画素構成パターンとなる。

【0046】図8にドット構成のパターンを示す。図8に示すように、C、D、Eの画素が、図9のLUTに対応して、出力されるようになっている。

【0047】低濃度領域は、図8の画素Cの網がけしてある領域から、ドットが成長してくるので、200×200dpi相当の画素構成パターンになるのは、見て明らかである。

【0048】見かけの解像度を下げるとは、低濃度領域におけるデジタル潜像の電位コントラストを十分に確保できるようになる方向性となり、現像特性の安定化も得ることができ、ノイズ感の少ない良好な階調画像を形成できるようになる。

【0049】本実施形態では、600×600dpiの解像度で読み出された画像信号を画像処理回路のシェーディング回路、LOG変換回路、プリンタγLUT回路を経過処理された後に、200×200dpi相当の画

像形成装置に対応する画像信号に変換するため、低濃度域副走査ドット孤立化回路406で、ROM407に低濃度域のC画素域、中濃度域のD画素域、高濃度域のE画素域用に相当するLUTを格納しておき、画像信号に対応した当該LUTによって、それぞれ副走査ドット毎に孤立した出力レベルとして変換出力して、この変換出力に応じたパルス巾で出力するパルス巾変調回路408で変調して、レーザダイオードのドライバー出力を得るLDドライバー409を介して半導体レーザ9を励起発光する。この半導体レーザ9の発光レーザは、感光体の感光ドラム11に照射され、感光体ドラムの回転に応じて被転写紙に画像を形成する。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、入力されたデジタル画像データに基づいて、記録画素密度により決定される画素サイズより大きな領域に画素を形成し、且つ記録媒体上に所定階調の画像を形成する画像形成装置において、低濃度領域では、記録媒体の送り方向更に送り方向と直角な方向について、画素を形成する間隔をあけることにより、良好な画像形成が得られるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による実施形態の画像形成装置の概略構成を示す図である。

【図2】400×400dpiにおけるレーザビーム形状と画素サイズの関係を示す図である。

【図3】600×600dpiにおけるレーザビーム形状と画素サイズの関係を示す図である。

【図4】本発明による画像処理ブロックを示す図である。

【図5】本発明による実施形態1のドット成長パターンである。

【図6】本発明による実施形態1、2のLUTである。

【図7】本発明による実施形態2のドット成長パターンである。

【図8】本発明による実施形態3のドット成長パターンである。

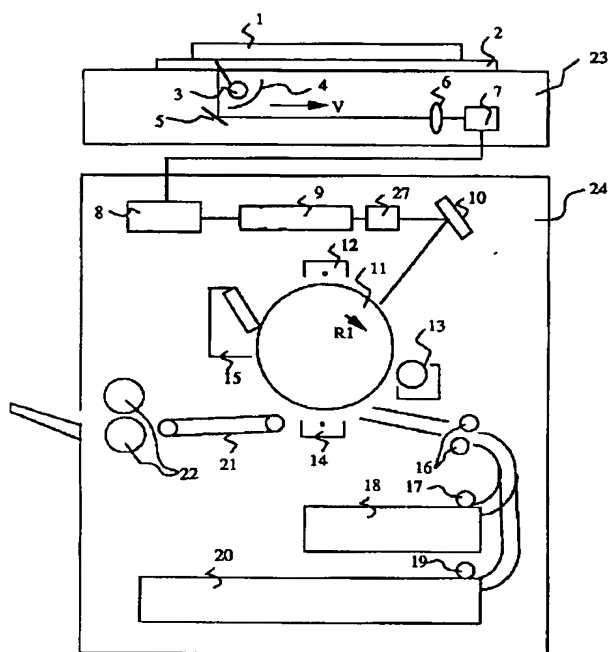
【図9】本発明による実施形態3のLUTである。

【符号の説明】

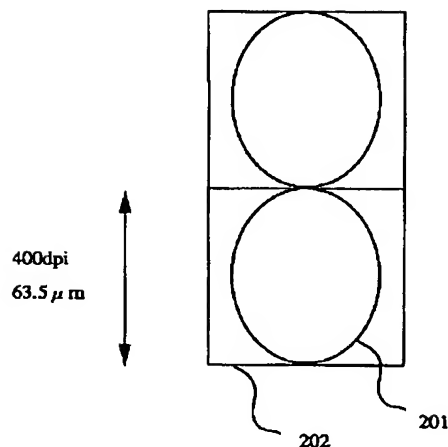
- 1 原稿
- 2 原稿台ガラス
- 3 光源
- 7 CCD
- 9 レーザ
- 11 感光ドラム
- 12 一次帯電器
- 14 転写帯電器
- 22 定着ローラ
- 25 CPU

(6)

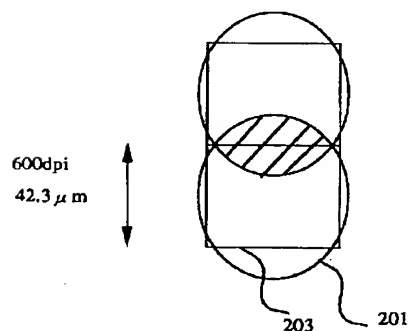
【図1】



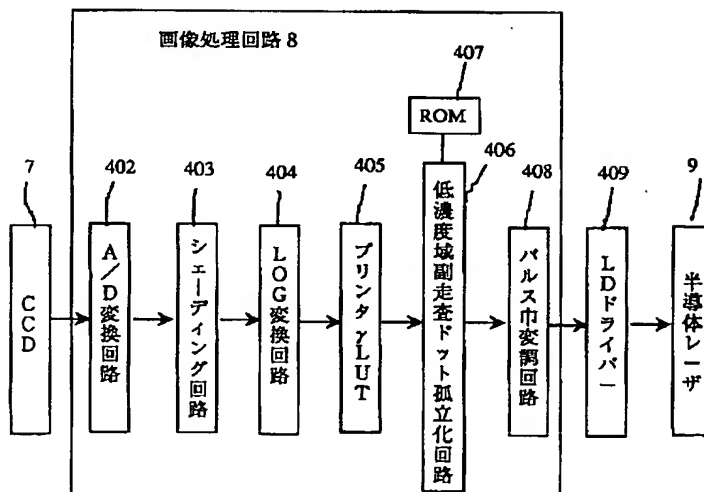
【図2】



【図3】

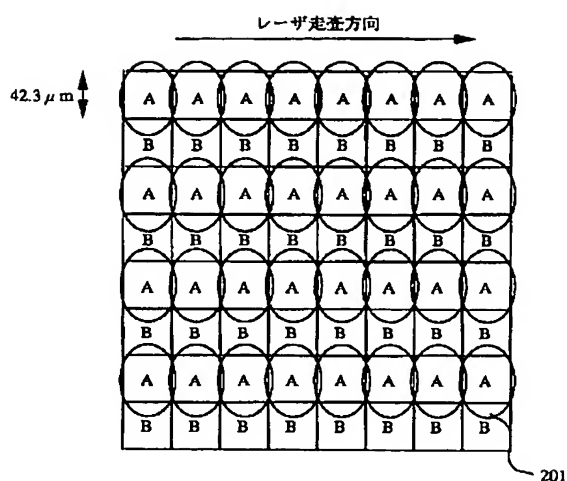


【図4】

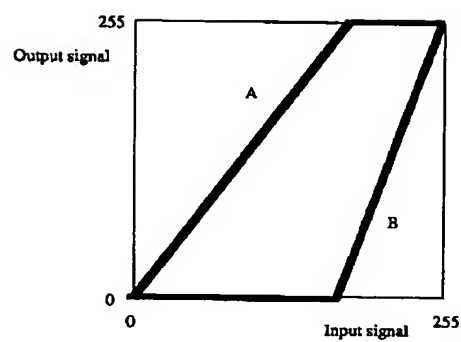


(7)

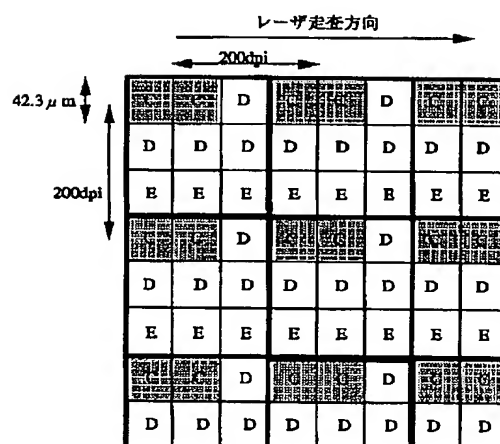
【図 5】



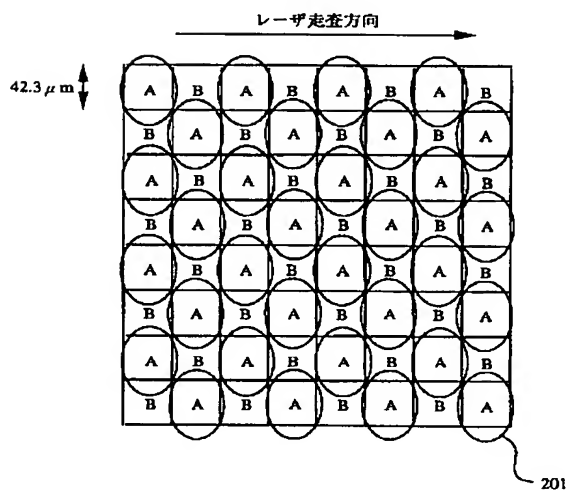
【図 6】



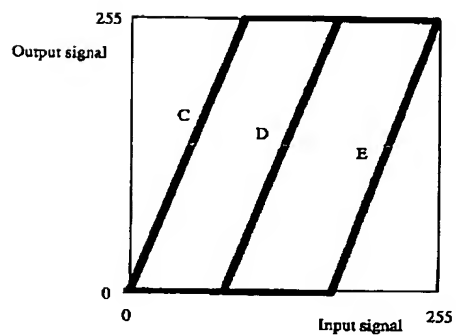
【図 8】



【図 7】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 齋藤 康弘  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 豊原 裕一郎  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内